Red RTK
869 MHz

JOHN DEERE

PFP15169

Este documento

El manual del usuario de la red RTK de 869 MHz proporciona información acerca del sistema RTK.

Leer el manual del operador para la información siguiente:

- Sistema RTK
- Configuración de red
- Diagnóstico

Este manual del usuario es un medio de referencia solamente. La precisión de la información no puede garantizarse puesto que el equipo físico, el software y las condiciones de funcionamiento pueden variar.

Consultar con su representante local de AMS PSS y/o con la sucursal más cercana para la planificación y configuración adecuadas de su red RTK.

John Deere no tiene responsabilidad hacia usted ni hacia terceros por las decisiones o acciones tomadas sobre la base de la información dada en el presente documento ni por los daños consecuentes en caso del mal uso de la información provista en el presente documento.

Algunas referencias en este documento se vinculan con otros sitios Web o fuentes de información mantenidas por terceros sobre los cuales John Deere no tiene control alguno. John Deere no hace representación alguna en cuanto a la precisión o cualquier otro aspecto de la información contenida en otras fuentes de información.

© 2015 Deere & Company. Todos los derechos reservados. ESTE MATERIAL ES PROPIEDAD DE DEERE & COMPANY. SE PROHÍBE TODO USO Y/O REPRODUCCIÓN NO AUTORIZADO ESPECÍFICAMENTE POR DEERE & COMPANY. Toda la información, ilustraciones y especificaciones dadas en este manual se basan en la información más reciente disponible al momento de su publicación. Se reserva el derecho de hacer cambios en cualquier momento sin previo aviso.

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

INTRODUCCIÓN 2

Red RTK propiedad del concesionario 2

COMPONENTES DE LA RED RTK 3

Antena 10

PLANIFICACIÓN DE UNA RED RTK 13

Ubicación de estación base y repetidora 17
Construcción de una red RTK 18
Uso de repetidoras adicionales 21
Uso de repetidoras múltiples 22
Ejemplos de configuración de red RTK 24
Alternativas de montaje (estación base/repetidoras múltiples) 27

CONFIGURACIÓN 32

Configuración de radio RTK 32
Configuración de estación base 35
Registro de coordenadas absolutas de estación base 39
Seguridad de estación base de RTK 40
Diagnóstico de radio RTK 41
Información adicional para el diagnóstico 43

DIAGNÓSTICO DE RED RTK 45

Herramienta de configuración y diagnóstico de RTK 45
Diagnóstico de red RTK con receptor StarFire 47

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS 50

Sombreado 52
Multitrayecto 53

Introducción

El sistema John Deere StarFire RTK de 869 MHz emplea una estación local de referencia con base terrestre que transmite señales de corrección de alta precisión al receptor StarFire de una máquina, utilizando radios RTK. Al tener la estación base cerca de la máquina se reducen los errores de GPS (como la deriva) y se aumenta la precisión y la capacidad de repetición. El aumento en la precisión y capacidad de repetición es importante en situaciones en las cuales la deriva de GPS no es admisible, tales como los cultivos en sementeras o hileras permanentes. Para que la señal de la estación base alcance a la máquina, es esencial tener una trayectoria visual directa entre la máquina y la estación base.

La red StarFire RTK se compone de:

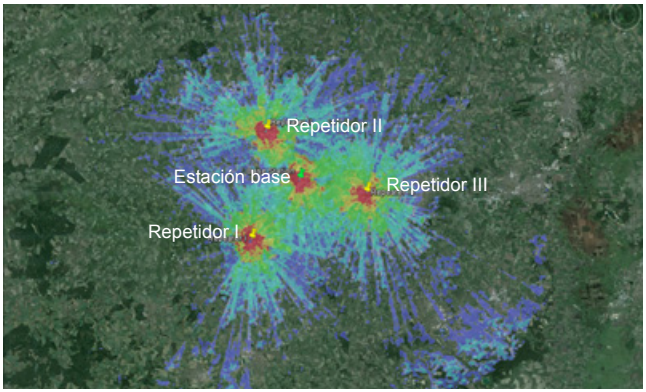
- Estación base
- Componentes de la máquina: Receptor StarFire con radio RTK
- Repetidora
  - 1 a 3 repetidoras múltiples

    y/o
  - 1 repetidora estándar

Red RTK propiedad del concesionario

Para que el cliente quede satisfecho con RTK, planificar y configurar una red RTK. El propietario de la red RTK es el responsable de la configuración, mantenimiento y reparación de la red. La mejor solución es tener una red propiedad del concesionario. La agencia del concesionario invierte en la infraestructura de RTK y alquila la señal de RTK a sus clientes.

Ejemplo de una red:



NOTA: La cobertura ofrecida por la red RTK (estación base y repetidoras múltiples) depende de la superficie, el entorno y la topografía de la zona.

Componentes de la red RTK

Receptor StarFire

Receptor StarFire

Se necesita tener un receptor StarFire listo para SF2 y con activación RTK para la estación base y para cada máquina con receptor que forme parte de la red. Retirar objetos de la ubicación de la estación base que pudieran afectar la recepción de señales del receptor, por efectos tales como el sombreado y multitrayecto.

Radio RTK

Radio RTK

Utilizar la radio RTK de 869 MHz para:

- Vehículo (receptor StarFire más radio RTK) que recibirá señales de corrección RTK.
- Estación base (receptor StarFire más radio RTK) que enviará señales de corrección RTK.
- Repetidora estándar (radio RTK) que repetirá una señal de corrección RTK (no como repetidora múltiple).

Para enviar datos de corrección (estación base y repetidora), la radio RTK convierte la señal del receptor y la transmite a la frecuencia armonizada de 869 MHz a todas las radios. Montar la radio en máquinas que tengan una trayectoria visual libre hacia la estación base o una radio repetidora configurada de manera igual.

NOTA: La frecuencia de 869 MHz es pública y puede ser utilizada para diversos fines. No es necesario obtener una licencia del gobierno para usar la radio RTK en los países para los cuales se ha aprobado su uso. Para evitar las interferencias, estar atento a otros sistemas de radio que utilicen la frecuencia de 869 MHz en la zona. Ajustar los parámetros del sistema según corresponda (ver la Sección 4). La señal de RTK de John Deere (recibida por la radio RTK de la máquina) está cifrada y sólo puede ser descifrada por el receptor StarFire de John Deere.

La estación base RTK de John Deere no envía señales RTK en otros formatos, tales como RTCM y CMR.

Hoja de datos:

Frecuencia	
Transmisor	869,4125 - 869,6375 MHz
Potencia de salida	0,5 W
Canales	10
Red con seguridad	Configurable

Especificaciones técnicas - Radio John Deere RTK StarFire de 869 MHz

Transceptor de radio	
Banda de frecuencias	869,400 ...869,650 MHz
Separación entre canales	25 kHz
Número de canales	10
Estabilidad de frecuencia	< +/- 2,5 kHz
Tipo de emisión	F1D
Modo de comunicaciones	Semidúplex

Transmisor de radio	
Potencia de portadora	10 mW ...500 mW/50
Estabilidad de potencia de portadora	+ 2 dB/-3 dB

Receptor de radio	
Sensibilidad	-108 dBm (BER < 10 E-3)*
Rechazo de canal en modo común	> -12 dB
Selectividad de canales adyacentes	> 60 dB
Atenuación de intermodulaciones	> 60 dB

*NOTA: * Depende de la configuración del receptor.*

Módem	
Conexión	RS-232 ó RS-485, RS-422
Conector	D15, hembra
Velocidad de transmisión de conexión RS	300 - 38400 bits/s
Velocidad de transmisión de conexión de radio	19200 bits/s (canal de 25 kHz)
Formato de datos	RS-232 asíncrono o RS-422 ó RS-485

Generalidades	
Voltaje de funcionamiento	+9 ... +30 VCC
Consumo de potencia (promedio)	1,7 VA (recepción) 4,0 VA (transmisión) 0,05 VA (en modo de espera)
Gama de temperatura de funcionamiento	-25°C...+55°C
Conector de antena	TNC, 50 Ω, hembra

Caja	Envuelta de plástico
Tamaño - alt x an x prof	137 x 110 x 58 mm
Placa de instalación	130 x 63 x 1 mm
Peso	480 g

Radio con repetidoras múltiples

La radio con repetidoras múltiples ofrece varios parámetros en la radio que regulan la recepción y la transmisión de la señal de corrección RTK. Estos parámetros permiten la instalación de hasta nueve repetidoras múltiples por cada estación base. Configurar la radio con repetidoras múltiples usando la herramienta de diagnóstico y configuración de RTK. El software para esta herramienta se encuentra disponible para la descarga de www.StellarSupport.com. Pedir el grupo de cables de configuración KJD10585 de SERVICEGARD.

Radio con
repetidoras múltiples

La radio con repetidoras múltiples forma un sistema autónomo. No requiere un receptor StarFire para funcionar.

Para distinguir una radio RTK de una radio con repetidoras múltiples, utilizar las etiquetas siguientes colocadas en las radios con repetidoras múltiples:

Radio con repetidoras múltiples

Grupo de cables de estación base RTK

Para fines de configuración, el grupo de cables de estación base RTK conecta la estación base a una fuente de alimentación y a una pantalla. Este grupo de cables se monta de modo permanente. Se tiene disponible un grupo de cables de extensión para montar la estación base a una distancia mayor del suelo; no obstante, el grupo de cables de la estación base se instala cerca del suelo para facilitar la configuración y actualizaciones. El grupo de cables de la estación base siempre es necesario.

Grupo de cables de extensión de estación base RTK (20 m [65.6 ft])

Este grupo de cables extiende el grupo de cables de la estación base. Mide 20 m (65.6 ft) de longitud. Se pueden conectar hasta dos grupos de cables (40 m [131.2 ft]) como máximo. Si el grupo de cables de la estación base no llega hasta el receptor, utilizar un grupo de cables de extensión de estación base RTK. El grupo de cables de extensión facilita el acceso para realizar actualizaciones o procedimientos de diagnóstico.

Grupo de cables de extensión de radio (5 m [16 ft] - 10 m [32.8 ft] - 20 m [65.6 ft])

Este grupo de cables transmite la señal de corrección del receptor StarFire a la radio RTK. Colocar este grupo de cables entre la radio con repetidoras múltiples y el grupo de cables de alimentación. Este grupo de cables puede medir 5 m (16 ft), 10 m (32.8 ft), 20 m (65.6 ft), para permitir el montaje de la radio RTK alejada del suelo. El receptor entonces puede colocarse más cerca del suelo para facilitar el mantenimiento, actualizaciones y diagnóstico de averías.

NOTA: La longitud del grupo de cables de extensión de radio afecta la velocidad máxima de transmisión de datos. Cuanto más largo el cable, tanto más baja será la velocidad de transmisión.

Fuente de alimentación

Asegurar que la fuente de alimentación sea estable para el funcionamiento. Los componentes de la fuente de alimentación no se ofrecen a través de John Deere. Cuando se conecta la alimentación a la estación base o la repetidora, conectarla a una batería/fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) además de una fuente de alimentación común. La batería/UPS suministra alimentación de emergencia a la estación base o la repetidora en caso que la fuente de alimentación falle o sucedan fluctuaciones de alimentación.

Requisitos del sistema para la fuente de alimentación:

	Amperaje	Voltaje	kWh/año
Receptor StarFire con radio RTK	2 A	12 V	~ 210 kWh
Repetidora	1 A	12 V	~ 105 kWh

NOTA: Para evitar las lesiones y permitir el funcionamiento ininterrumpido del sistema (estación base y repetidora), las instalaciones eléctricas y la puesta a masa deberán satisfacer las normas y reglamentos nacionales aplicables. Siempre se deberá solicitar a un electricista calificado que verifique que el sistema esté correctamente instalado y que satisfaga las normas.

Fuentes de alimentación alternativas para repetidoras múltiples

En las zonas en las cuales no hay alimentación disponible o resulta muy costoso instalarla, la mejor opción es usar una fuente de alimentación alternativa. Las baterías solares ofrecen algunas ventajas sobre las baterías comunes de 12 V. Las baterías solares retienen 12 V hasta que se hayan descargado por completo. Las baterías solares pueden descargase hasta un punto bajo y se recargan sin sufrir daños. Estas características dan a las baterías solares una vida útil más prolongada y menos mantenimiento.

Se recomienda usar una fuente de alimentación estable con una batería/UPS para una estación base debido a su consumo mayor de energía, como se muestra en la tabla de fuentes de alimentación.

NOTA: Para evitar las lesiones y permitir el funcionamiento ininterrumpido del sistema (estación base y repetidora), las instalaciones eléctricas y la puesta a masa deberán satisfacer las normas y reglamentos nacionales aplicables. Siempre se deberá solicitar a un electricista calificado que verifique que el sistema esté correctamente instalado y que satisfaga las normas.

Antena

La antena difunde la señal de corrección a todas las máquinas con trayectoria visual dentro de un radio determinado, dependiendo de las condiciones del entorno.

Se recomienda usar las antenas John Deere originales, puesto que envían los datos de corrección en todos los sentidos. No importa cómo se haya configurado la red RTK, montar la radio RTK con la antena a la mayor altura posible y en posición vertical para transmitir las señales de corrección a las máquinas. Los demás componentes, incluso el receptor StarFire, pueden montarse cerca del suelo. Verificar que el receptor tenga una vista despejada del cielo.

Antena John Deere de 869 MHz

Antena omnidireccional

- 2 dBi de ganancia
- 869,4 - 869,65 MHz
- 50
- Conector TNC macho

Antena de ganancia alta

El módem de radio RTK John Deere StarFire de 869 MHz ha sido diseñado para funcionar en bandas de frecuencia, el uso de las cuales difiere de zona a zona y de país a país. El usuario del módem de radio debe evitar el uso del dispositivo sin la autorización de las autoridades locales en las frecuencias que no sean las específicamente reservadas y determinadas para el uso sin un permiso específico. El módem de radio RTK John Deere SF de 869 MHz ha sido diseñado para funcionar en los países listados en el manual del operador en la banda de frecuencias sin licencia de 869,400 a 869,650 MHz (con la excepción de la banda de 869,300 a 869,400 MHz), de acuerdo con la recomendación CEPT/ERC/REC 7003. Esta recomendación ha sido elaborada por el Comité europeo de radiocomunicaciones (ERC) bajo la CEPT.

La CEPT limita la salida de potencia efectivamente irradiada (ERP) por la radio a 27 dBm (=500 mW). El uso de una antena que no sea la suministrada puede conducir a una violación del reglamento de uso sin licencia mencionado arriba.

Las instalaciones eléctricas y la puesta a masa deberán satisfacer todas las normas y reglamentos nacionales aplicables. Siempre se deberá solicitar a un electricista calificado que verifique que el sistema esté correctamente instalado y que satisfaga las normas.

NOTA: John Deere no prueba ni admite el uso de antenas de ganancia alta.

Si se utiliza un cable coaxial como extensión, se pueden producir pérdidas en dicho cable. Técnicamente, es posible compensar las pérdidas del cable con el uso de una antena de ganancia alta.

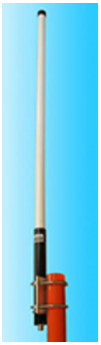
Cálculo de pérdidas en cable coaxial:

- Pérdida total en cable = atenuación de cable por metro x longitud del cable

El fabricante suministra el valor de atenuación del cable.

Las antenas con ganancia frecuentemente tienen una trayectoria **direccional** de su señal, lo que significa que no proporcionan la misma intensidad de señal en todos los sentidos.

Ejemplo:



Cable coaxial (opcional)

Cuando se separa la radio de la antena, se puede emplear un cable coaxial adicional. Es esencial usar un cable que cause pocas pérdidas a la frecuencia de transmisión.

La reducción de las pérdidas de un cable produce un aumento en su grosor y una pérdida en la flexibilidad del mismo.

Se recomienda el uso de un cable con factor de atenuación bajo.

Utilizar conectores especiales para el cable coaxial, tales como:

Montaje

Las instalaciones eléctricas y la puesta a masa deberán satisfacer todas las normas y reglamentos nacionales aplicables. Siempre se deberá solicitar a un electricista calificado que verifique que el sistema esté correctamente instalado y que satisfaga las normas. Montar los componentes alejados del suelo. Los componentes que se montan alejados del suelo deberán tener una puesta a masa para protegerlos contra los relámpagos.

Para más información en cuanto a puntos de montaje para la estación base, consultar “Configuración de estación base de red RTK”, en el manual del operador.

NOTA: Comprobar que el receptor de la estación base no se mueva ni oscile. Todo desplazamiento del receptor de la estación base se traduce directamente a la posición del vehículo. Una repetidora o repetidoras múltiples pueden desplazarse o balancearse sin afectar las líneas AB y los límites porque “solamente” están repitiendo la señal de la estación base.

Planificación de una red RTK

El primer paso para la planificación de una red RTK es determinar si existen clientes potenciales para el uso de RTK.

El Centro regional de John Deere en Mannheim ha analizado las condiciones de la zona de Europa para identificar ubicaciones posibles para redes de radio RTK. La definición de zonas con alto potencial para radio RTK por John Deere es:

- Zonas agrícolas > 60%
- Zonas agrícolas con pendientes < 3 grados en > 80% de las zonas agrícolas
- Tubérculos, cultivos permanentes, cultivos especializados > 15% de las superficies de uso agrícola en distritos o número de granjas arables L/XL por cada 100 km^2 de la zona de uso agrícola es > 5

Para más información en cuanto a las zonas con alto potencial de RTK en la zona de concesionario, comunicarse con el Especialista de venta de productos.

Prácticas óptimas

Adquirir un mapa de la zona de concesionario para visualizar el número de clientes potenciales.

Marcar lo siguiente en el mapa:

- Clientes
  - ¿Quiénes cultivan cultivos especializados?
    - ¿Hay cultivos especializados en la zona que pudieran requerir un nivel más elevado de guiado, precisión o repetibilidad?
    - Espárragos
    - Remolacha azucarera
    - Maíz para semilla
    - Vegetales (por ejemplo, papas y maíz)
  - ¿Existen prácticas de cultivo que pudieran mejorarse?
    - Labranza en franjas - Puesto que los costos iniciales han aumentado en los años recientes, esta práctica está siendo ampliamente utilizada por los productores.
    - Riego por goteo - La instalación de tuberías de riego sin AutoTrac ha causado discrepancias de ancho entre los campos. Para compensar estas discrepancias, los productores podrían verse precisados a fijar 50 ó más líneas A/B por cada campo. RTK permite fijar las líneas una sola vez y referirse a ellas por años.

- Interés en RTK
- ¿Quiénes desempeñan un papel de pioneros (líderes en opiniones)?
- Agricultores que utilizan un sistema que compite con RTK
- ¿Quiénes ya están utilizando el sistema AutoTrac de John Deere?
  - ¿Cuántos clientes de SF1, SF2 y RTK ya tiene?
  - ¿Dónde se encuentran estos clientes?
  - ¿Estarían dispuestos a mejorar su sistema para usar RTK?
  - ¿Estarían dispuestos los clientes actuales que usan RTK en la reventa de su estación base RTK o convertirla en un juego para vehículo?
  - ¿Cuáles son las necesidades y requisitos de cada cliente?
  - ¿Dónde se encuentran ubicados estos campos?

NOTA: Marcar la zona que resulta en el mapa previamente mencionado. La señal de RTK cubre la zona y es adecuada para iniciar su red RTK (por ejemplo, aspectos topográficos y campos del cliente).

- Determinar las ubicaciones posibles para las estaciones base y repetidoras.
  - Cuanto más elevada la posición, mejor (molinos, secadores de granos, silos, techos de graneros, molino de viento - para repetidoras solamente). Esto asegura un buen horizonte para radio, lo cual contribuye a buena recepción de señales.
  - Hay herramientas de otros fabricantes y fórmulas que ayudan a determinar el horizonte para radio disponibles en Internet.
  - Las torres de celulares son una alternativa, pero usualmente cobran alquileres elevados.
  - Aseguran accesibilidad a la estación base.
- Presión de la competencia - Estructuras de RTK existentes en la zona.
  - Para identificar el potencial y los riesgos, es importante comprender cómo la competencia emplea el RTK en su zona. Los sistemas competidores pueden incluir:
    - Trimble
    - Auto Farm

        - Leica
        - Beeline
        - Agrocom/Claas
        - Reichhardt
    - ¿Dónde se encuentran ubicadas las estaciones base de la competencia?
    - ¿Cuánto cobran por sus servicios?
    - ¿Cuánto cuestan sus componentes?
    - ¿Cuál es el costo de acceso a su sistema de RTK?
    - ¿Qué opinión tienen sus clientes potenciales del sistema RTK?
    - ¿Cuántas estaciones base existen? ¿Es una decisión sensata "competir" contra ellos?
    - ¿Emplean frecuencias especiales?
    - ¿Cuántos clientes tiene que emplean sistemas de guiado automático con RTK de la competencia?
    - ¿Estarían dispuestos a cambiar de sistema?
    - No se ha establecido un sistema RTK de la competencia aún:
        - ¿Existen competidores interesados en construir un sistema RTK?
        - ¿Cuáles son sus argumentos?
        - ¿Cuánto cuestan sus componentes?
- Calificación y experiencia del concesionario
    - RTK es un producto de primera de AMS, de modo que es crucial hacer una evaluación objetiva de su agencia de concesionario. Evaluar su estructura comercial para ver si es posible efectuar y sostener ventas de RTK con éxito.
        - ¿Tiene experiencia con tecnología de guiado/posiblemente con RTK?
        - ¿Cuenta con un especialista de AMS?
        - ¿Sus agentes de ventas o especialistas de AMS han seguido los pasos de capacitación ofrecidos por JDU para formación y especialización?
        - ¿El guiado es un segmento comercial en el cual está enfocado?
        - ¿Se encuentra preparado para incluir RTK en sus demostraciones o eventos del concesionario para mostrar los beneficios de una solución de guiado (por ejemplo: juegos de demostración)?

- ¿Resulta sensato unirse a un sistema RTK existente de un vecino (otro concesionario) y ayudar a expandirlo?
- ¿Está preparado para brindar apoyo al sistema después de establecerlo?

- Número de clientes por estación base y repetidoras múltiples
  - Cuando se está considerando el establecimiento o mercadeo de su propia red RTK, es importante saber cuántos clientes o máquinas accederán a la red. La predicción del número potencial de usuarios es información importante.
  - El ofrecimiento de estructuras de precios diferentes a clientes diferentes es un aspecto que debe tomarse en cuenta cuando se tienen clientes con diez o más vehículos que accederán a la red en contraste con clientes que tengan una o dos máquinas.

Costos de inversión de los equipos RTK John Deere

- Número de estaciones base necesarias para cubrir una zona determinada y todos sus clientes.
- Número de juegos de vehículo necesarios si el modelo comercial lo admite (el concesionario es propietario de los juegos de vehículos y los alquila a los clientes).
- Número de repetidoras múltiples que se necesitan.
- Equipos John Deere adicionales (por ejemplo: cables de extensión para fuente de alimentación y escuadras).

Equipos RTK no de John Deere

Incluye las fuentes de alimentación, cables de extensión y materiales de montaje.

Estructuras existentes

El uso de estructuras existentes puede reducir los costos de inversión inicial. Para más información en cuanto a estructuras existentes, consultar “Configuración de estación base de red RTK”, en el manual del operador.

Estructuras nuevas

Si no existe estructura alguna, será necesario preparar una torre nueva. La planificación minuciosa y la consideración de los diversos aspectos forman una base sólida para asegurar que se coloque la torre en la ubicación óptima. Los temas que se mencionan a continuación le ayudarán a determinar esta ubicación:

- Alimentación eléctrica - ¿Hay alimentación disponible en la ubicación que se está considerando? Si no hay alimentación eléctrica, considerar el uso de fuentes alternativas tales como baterías o paneles solares. El tendido de cables eléctricos de una fuente cercana puede aumentar el costo de inversión inicial debido al costo de instalación.

- Topografía - La colocación de la torre en un sitio elevado conduce a una mejor cobertura que la colocación a una elevación más baja debido a que se reducen las interferencias causadas por colinas, árboles y edificaciones. La altura de la estación base o de la repetidora es el factor que más influye la cobertura de RTK. La evaluación del punto con mayor elevación posible o ubicaciones potenciales en la zona considerada para uso de RTK es el primer paso que debe darse. La evaluación de la factibilidad y la simulación de la cobertura tienen prioridad secundaria.
- Simulación de cobertura con RTK - Después de haber reducido el número de ubicaciones posibles, comprobar la cobertura de RTK anticipada de ubicaciones específicas. Éste es un buen indicador para decidir cuál combinación de ubicaciones ofrece al cobertura más eficaz de la zona. Hay software disponible vía Internet que permite simular la difusión de señales en trayectorias visuales desde una ubicación y altura específicas. Consultar al Especialista de ventas de productos para más detalles.

Para más información, ver “Información de configuración de torres específicas”, en el manual del operador.

Ubicación de estación base y repetidora

El requisito básico para la instalación de una red RTK es identificar una ubicación óptima para la instalación que tome en cuenta los requisitos de instalación del GPS y del enlace de telecomunicaciones por radio.

Requisitos de colocación de antena de GPS:

- Vista despejada del cielo.
- Ausencia de sombreado causado por estructuras tales como edificios o árboles.
- Ausencia de efectos de multitrayecto causado por estructuras tales como edificios u otros materiales que reflejen señales.
- Ausencia de vibraciones y oscilaciones en la antena de GPS.
- Ausencia de interferencias.
- Fuente de alimentación.

Requisitos de colocación de antenas de radio:

- Elevación tan alta como sea posible para obtener una cobertura mayor - horizonte de radio.
- Ausencia de interferencias.
- Fuente de alimentación.
- Trayectoria visual libre hacia la máquina.
- Trayectoria visual libre hacia la estación base si la misma se usa como repetidora.

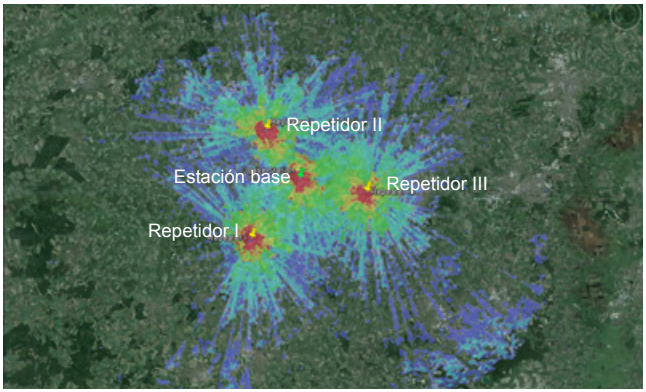
- Las instalaciones eléctricas y la puesta a masa deberán satisfacer todas las normas y reglamentos nacionales aplicables. Siempre se deberá solicitar a un electricista calificado que verifique que el sistema esté correctamente instalado y que satisfaga las normas.

Construcción de una red RTK

La planificación adecuada es clave para crear una red RTK con éxito y ayuda a evitar muchos problemas futuros. Existen varias alternativas para la planificación y la identificación de una red RTK. Por ejemplo, se puede gestionar el proyecto en general o contratar a un consultor para que gestione el proyecto.

En general, la red RTK se compone de una estación base y un máximo de nueve repetidoras múltiples. Todas las repetidoras múltiples utilizan una de las diez frecuencias disponibles. El alcance máximo de la estación base es de 40 km (24.9 mi) (ver también la Sección 3.4 - Uso de repetidoras múltiples). John Deere recomienda no exceder un alcance de 25 km (15.5 mi) de la estación base.

Ejemplo de una red RTK:



NOTA: El alcance de la estación base o una repetidora múltiple depende de la estructura del terreno, la topografía, y los obstáculos que se encuentren en la trayectoria visual entre la estación base o la repetidora y la máquina.

La banda de 869 MHz es una frecuencia de radio pública. Hay otras redes RTK o sistemas de radio que funcionan en las cercanías o en la zona de su red.

Comprobar que la red RTK no interfiera con otros sistemas pro medio de probar la intensidad y calidad de la señal (ver la Sección 5 - Diagnóstico de red RTK) o acordar con el vecindario en cuanto a una estructura libre de interferencias en la zona de interés, de ser posible.

Si otros sistemas RTK en la misma zona interfieren con la red y causan una reducción en las comunicaciones con la estación base, se puede modificar el huso horario.

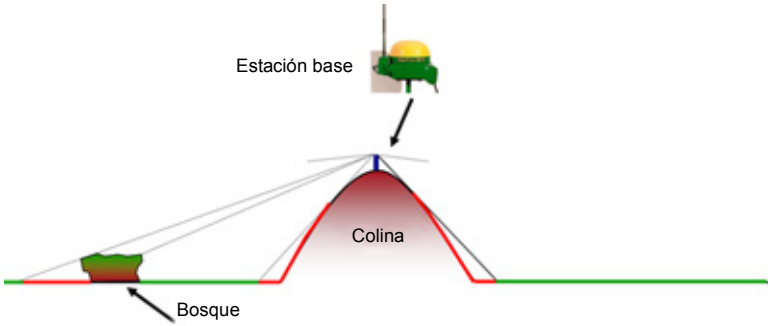
Ejemplos de estación base/repetidoras múltiples montadas:

- Zonas o campos con cobertura de RTK
- Zonas o campos sin cobertura de RTK

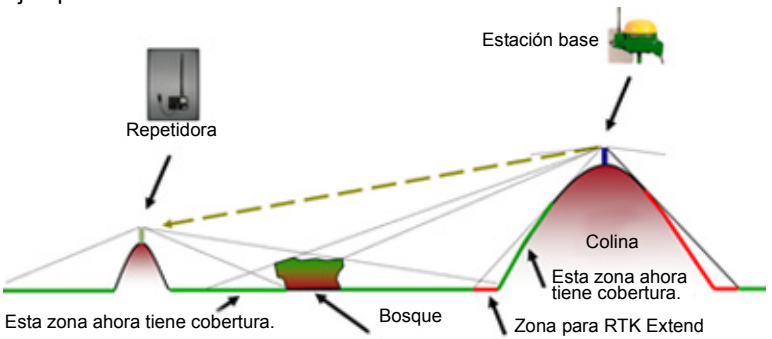
NOTA: RTK Extend ayuda a cubrir zonas pequeñas en las cuales la señal de RTK no llega debido a la presencia de obstáculos. Colocar una estación base o repetidora múltiple de manera que la mayor parte de la zona potencial quede bajo cobertura de la señal de RTK. Mantener las zonas sin señal lo más pequeñas posible.

NOTA: El vehículo necesita de una trayectoria visual libre hacia la estación base o la repetidora múltiple para recibir una señal RTK.

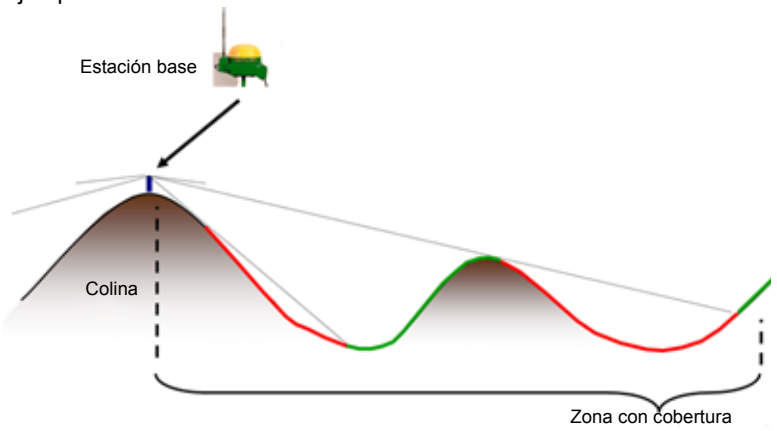
Ejemplo 1:



Ejemplo 2:

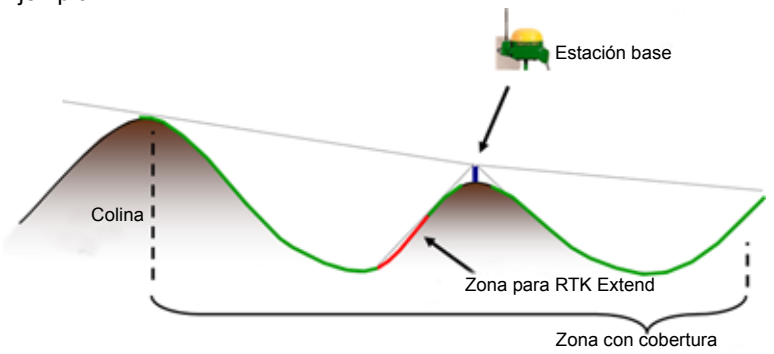


Ejemplo 3:



NOTA: La posición más elevada no siempre es la mejor. Esta posición depende de la zona que será cubierta. Ver el ejemplo 4.

Ejemplo 4:

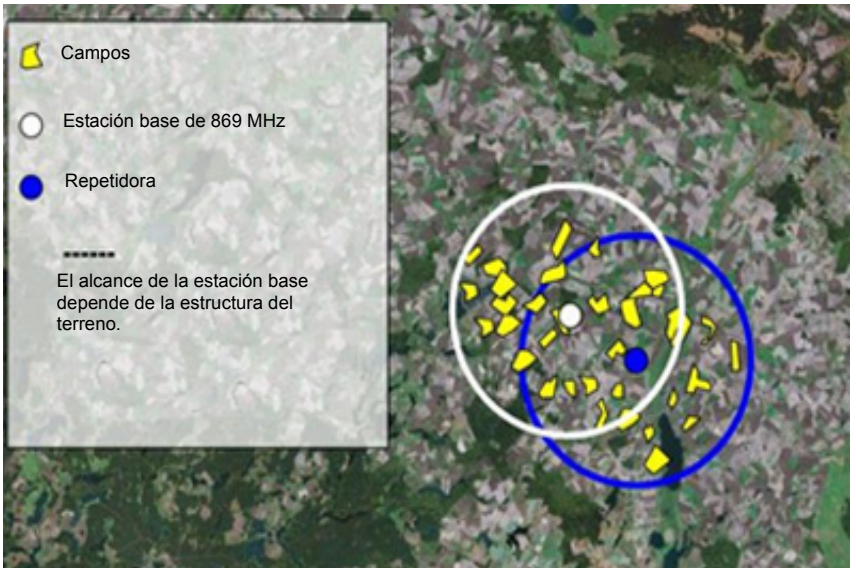


Red de RTK - Altura de antena

Para mantener un buen enlace de radio RTK, montar la antena a una altura suficiente para obtener la mejor cobertura posible. Como se muestra en la figura siguiente, los obstáculos pueden estorbar la señal difundida por la estación base o la repetidora. Si la antena de la estación base se monta a una altura muy baja, se reduce el alcance de las emisiones.

Uso de repetidoras adicionales

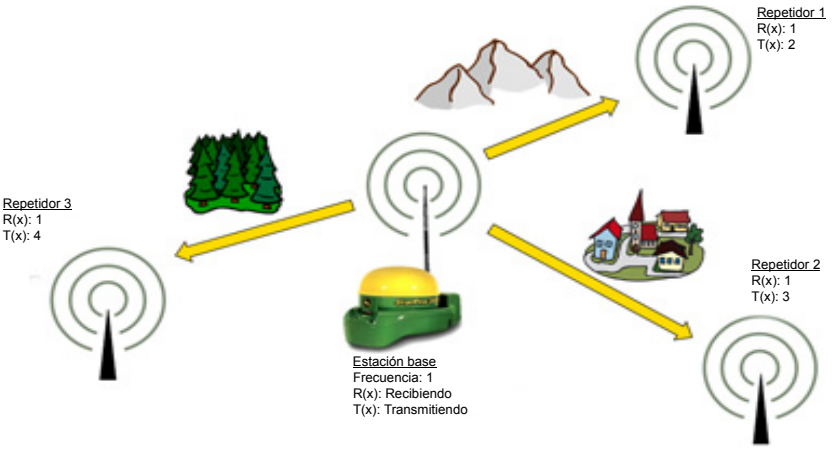
La radio RTK se configura como repetidora. Es posible instalar una estación base y una repetidora adicional. La repetidora repite la señal emitida por la estación base. Una repetidora permite ofrecer una mejor cobertura detrás de obstrucciones. La estación base requiere una trayectoria visual despejada hacia la repetidora. Para ver los parámetros especiales, consultar el diagrama.



Uso de repetidoras múltiples

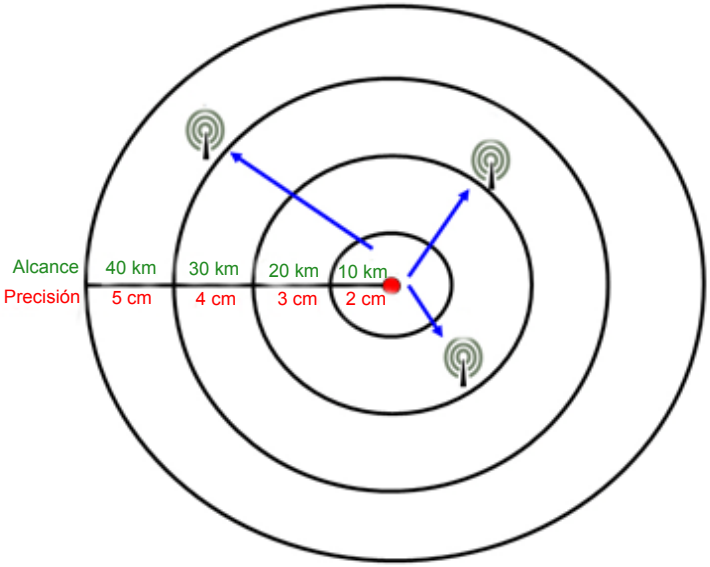
El diagrama que aparece es un buen ejemplo de cómo se pueden configurar repetidoras múltiples StarFire por cada estación base: La estación base transmite los datos de corrección en el canal A. Las repetidoras múltiples 1, 2, 3 y 5 reciben la señal de corrección de la estación base, puesto que están configuradas para recibir el canal A. Cada una de las repetidoras múltiples transmite los datos de corrección en un canal nuevo (como los canales B, C, D y F que aparecen en la figura) para evitar las interferencias.

También se configuran repetidoras múltiples, como se muestra en el ejemplo con las repetidoras múltiples 3 y 4 (observar la flecha anaranjada en el diagrama). La tecnología de repetidoras múltiples proporciona la flexibilidad necesaria para transmitir la señal de corrección RTK más allá de los obstáculos.



Se pueden configurar hasta nueve repetidoras múltiples para una estación base y se definen por las 10 frecuencias diferentes en el sistema RTK John Deere de 869 MHz. El alcance máximo entre la máquina y la estación base usando repetidoras múltiples es de 40 km (24.9 mi). La estación base funciona con satélites diferentes a los del vehículo. Esto produce una precisión menor (calidad de señal SF2). Si las nueve frecuencias se encuentran disponibles, John Deere recomienda usar estaciones base adicionales para asegurar una buena calidad de señal y cobertura, sin exceder un radio de 25 km (15.5 mi).

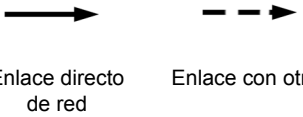
NOTA: La calidad de la señal entre una repetidora múltiple y otra se reduce de modo drástico si no se dispone de trayectoria visual y se garantiza una recepción de señales del 100% (% recibido).

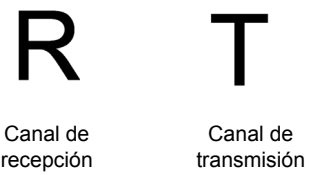


John Deere recomienda una trayectoria visual con distancia máxima de 10 km (6.2 mi) entre la estación base y la repetidora múltiple o de repetidora múltiple a repetidora múltiple. No exceder un alcance de 25 km (15.5 mi) para la señal de la estación base. Configurar una estación base adicional, de ser necesario.

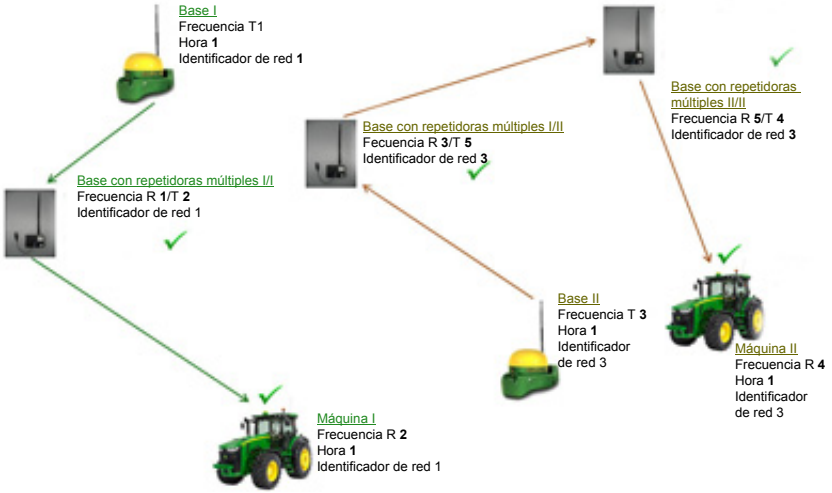
Ejemplos de configuración de red RTK

Se utilizan los símbolos siguientes en los ejemplos de configuración:



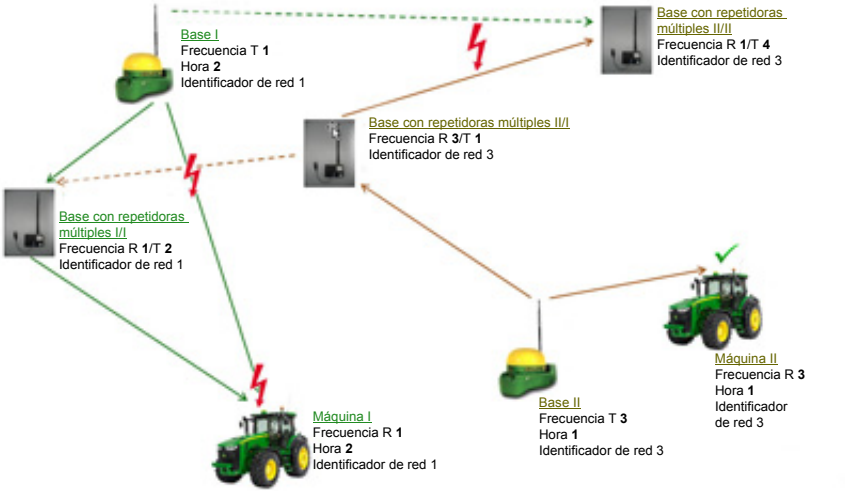


Configuración de red RTK adecuada

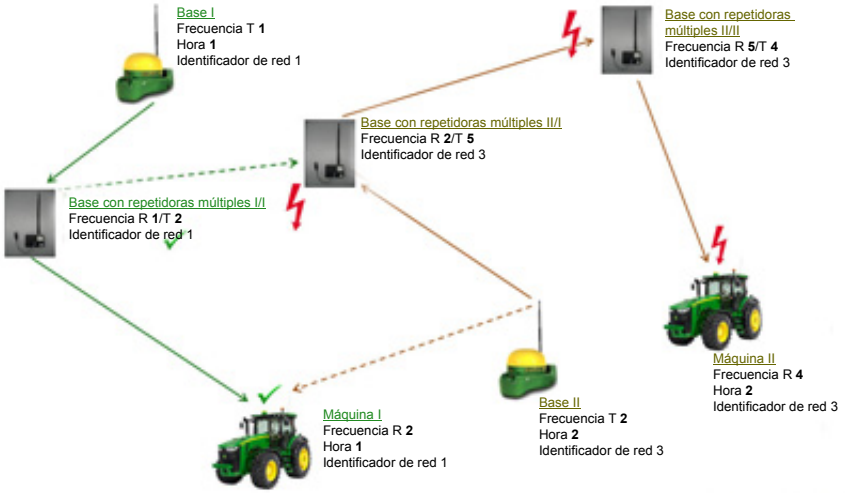


Configuraciones de red RTK deficientes

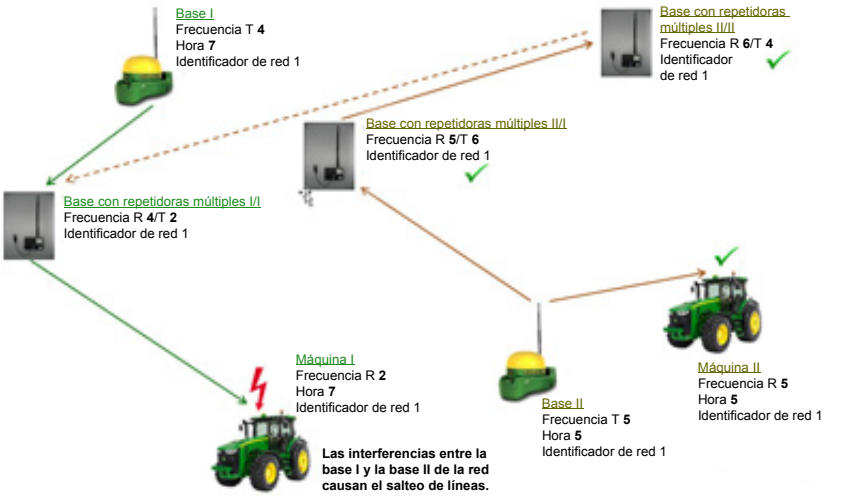
Ejemplo 1



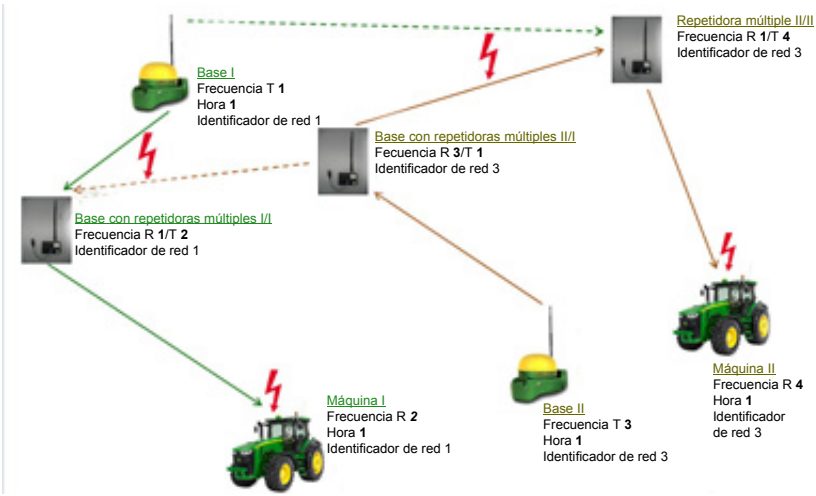
Ejemplo 2



Ejemplo 3

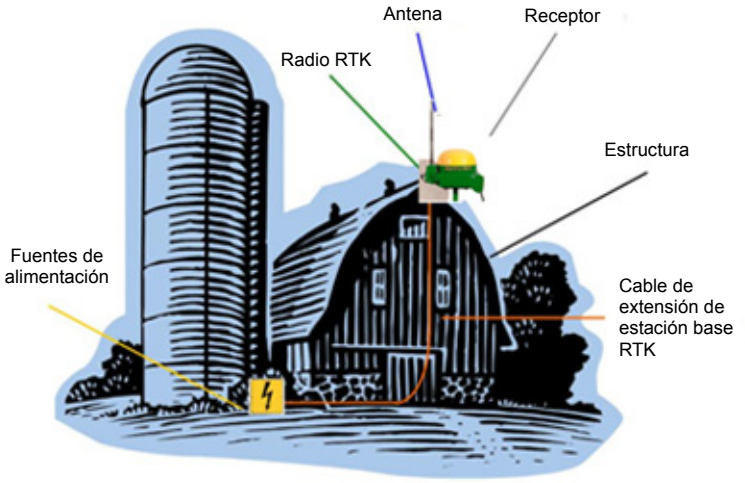


Peor configuración de red RTK

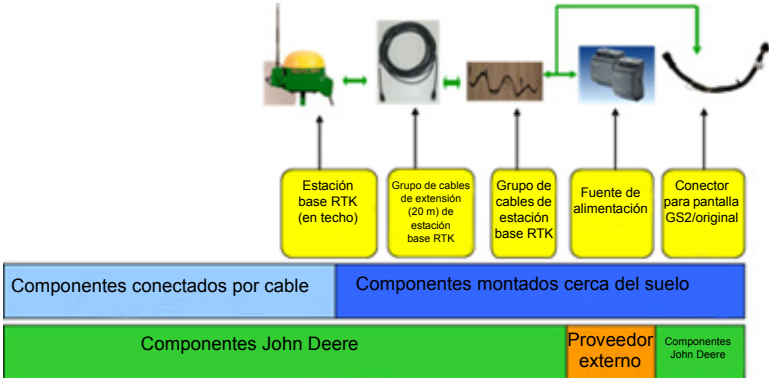


Posibilidades de montaje (estación base/repetidora múltiple)

1. Receptor StarFire y radio RTK en una misma caja

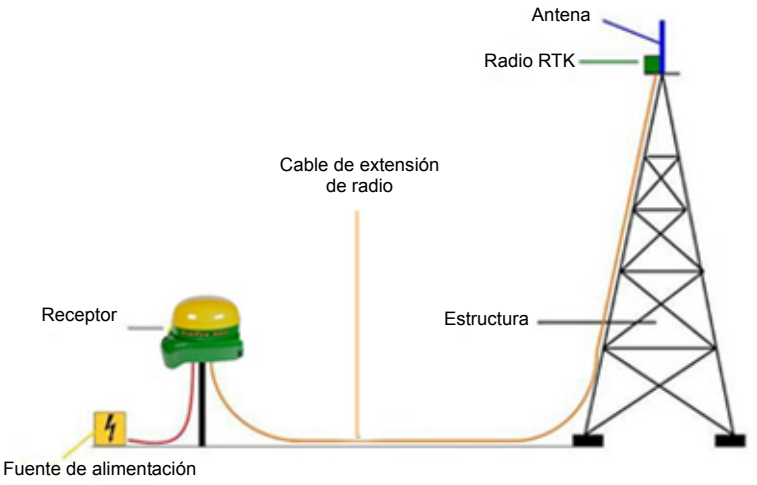


- Ventajas:
  - Una sola unidad.
  - Requiere pocos componentes.
  - Requiere menos materiales de montaje.
  - Instalación fácil.
  - Costo más bajo de inversión.


Estación base RTK (en techo)
Grupo de cables de extensión (20 m) de estación base RTK
Grupo de cables de estación base RTK
Fuente de alimentación
Conector para pantalla GS2/original
Componentes conectados por cable
Componentes montados cerca del suelo
Componentes John Deere
Proveedor externo
Componentes John Deere

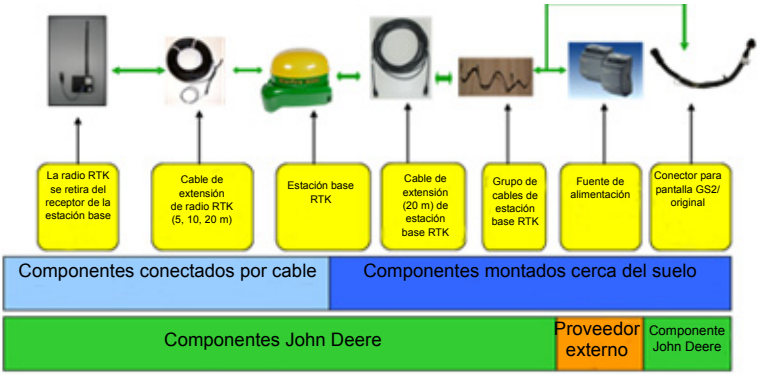
- Desventajas:
  - Restringe las posibilidades de montaje.
  - Requiere un montaje rígido (por ejemplo, una edificación que se agita).
  - Restringe la altura debido al peso del receptor. Es más fácil montar sólo la radio en un mástil elevado.
  - Asegura buen acceso a las estructuras.

2. Receptor StarFire y radio RTK montados por separado.



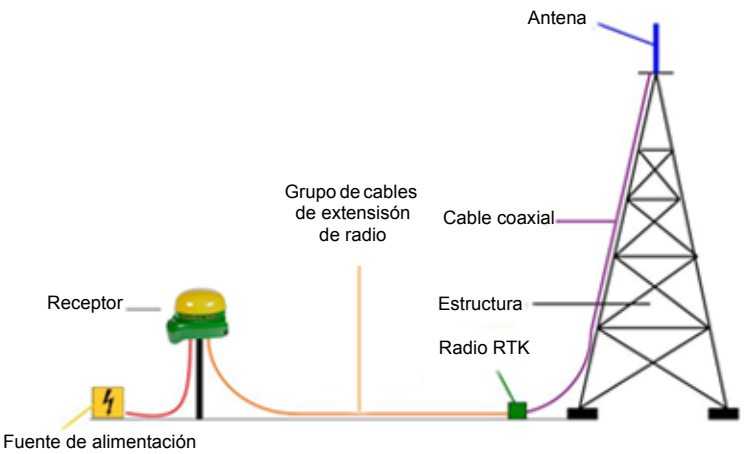
- Ventajas
  - Facilita el mantenimiento y actualización del receptor StarFire (montado sobre el suelo) cuando se tienen la radio RTK y la antena montadas encima de una estructura.

- Utiliza la mejor ubicación para el receptor StarFire y la radio y la antena.

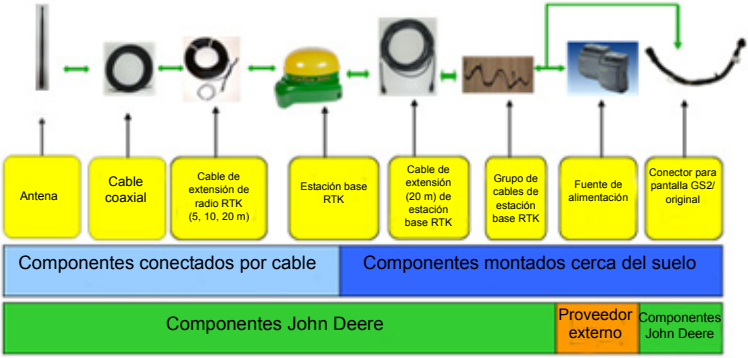

La radio RTK se retira del receptor de la estación base
Cable de extensión de radio RTK (5, 10, 20 m)
Estación base RTK
Cable de extensión (20 m) de estación base RTK
Grupo de cables de estación base RTK
Fuente de alimentación
Conector para pantalla GS2/ original
Componentes conectados por cable
Componentes montados cerca del suelo
Componentes John Deere
Proveedor externo
Componente John Deere

- Desventajas
  - Requiere materiales de montaje adicionales.
  - La instalación de la estación base toma más tiempo.
  - Estorba el acceso fácil a la radio RTK para fines de diagnóstico porque la radio se monta encima de una estructura.
  - Podría ser necesario obtener acceso a un edificio aparte.
  - Reduce la velocidad de transmisión de datos si el cable de la radio es largo.
  - Asegura buen acceso a las estructuras.

3. Receptor StarFire, radio RTK y antena montados por separado.



- Ventajas
  - Facilita el mantenimiento y diagnóstico del receptor StarFire y de la radio RTK montados en el suelo; la antena se monta encima de una estructura.
  - Emplea cable coaxial para montar la antena encima de una edificación; la radio permanece cerca del suelo.
  - Emplea la mejor ubicación para el receptor StarFire 3000, la radio RTK y la antena.
  - Asegura buen acceso a las estructuras.


Antena
Cable coaxial
Cable de extensión de radio RTK (5, 10, 20 m)
Estación base RTK
Cable de extensión (20 m) de estación base RTK
Grupo de cables de estación base RTK
Fuente de alimentación
Conector para pantalla GS2/ original
Componentes conectados por cable
Componentes montados cerca del suelo
Componentes John Deere
Proveedor externo
Componentes John Deere

- Desventajas
  - Requiere materiales de montaje adicionales.
  - La instalación de la estación base toma más tiempo.
  - Podría ser necesario obtener acceso a un edificio aparte.
  - Requiere componentes adicionales, tales como un cable coaxial.

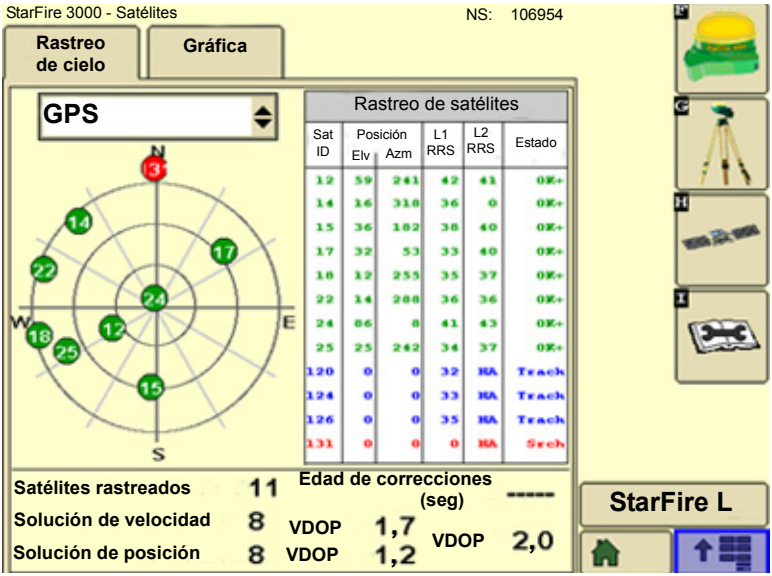
Configuración

Después de haber instalado la estación base y repetidoras múltiples:

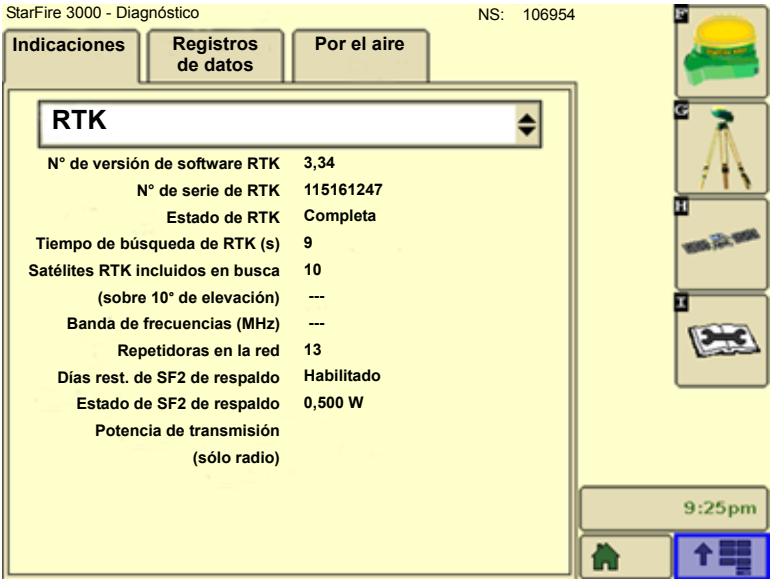
- Enviar la activación de RTK.
- Configurar la radio RTK.
- Llevar a cabo un estudio de base absoluto (medición por 24 horas) para configurar la red RTK de modo adecuado.

Configuración de radio RTK

- Cuando se configura la estación base, comprobar que los componentes estén correctamente enlazados. La pantalla se conecta con el receptor StarFire únicamente para fines de configuración.
- Para asegurar la configuración, verificar que el receptor de GPS tenga una vista despejada del cielo.
- Es necesario tener recepción de la señal de GPS antes de iniciar la configuración de la radio RTK.



- Después de haber recibido la señal de GPS, observar la página de diagnóstico si la radio está conectada con el receptor. Los números de versión de software y de serie de la radio aparecen.

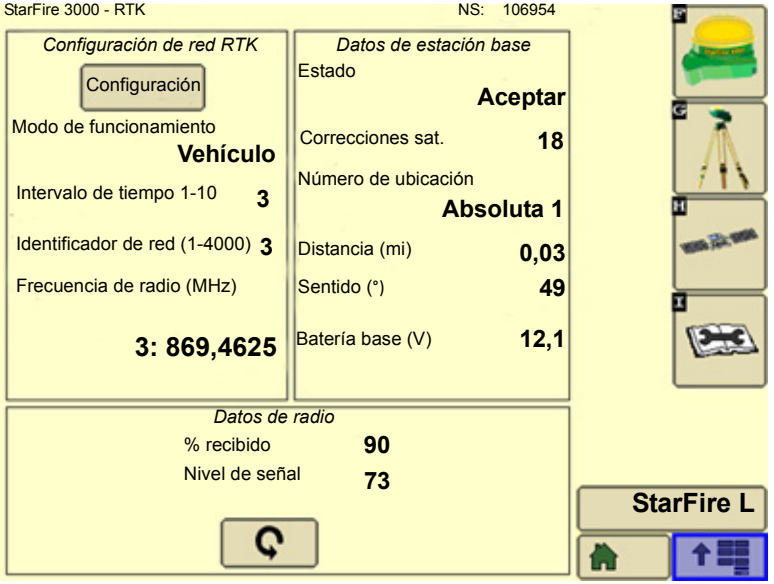

StarFire 3000 - Diagnóstico
NS: 106954
Indicaciones
Registros de datos
Por el aire
RTK
N° de versión de software RTK 3,34
N° de serie de RTK 115161247
Estado de RTK Completa
Tiempo de búsqueda de RTK (s) 9
Satélites RTK incluidos en busca 10
(sobre 10° de elevación) ---
Banda de frecuencias (MHz) ---
Repetidoras en la red 13
Días rest. de SF2 de respaldo Habilitado
Estado de SF2 de respaldo 0,500 W
Potencia de transmisión
(sólo radio)
9:25pm

Verificar que los parámetros dados a continuación sean iguales para la estación base, el vehículo y la repetidora usando el mismo sistema:

- Frecuencia - La radio transmite y recibe señales en la banda de 869,4125 a 869,6375 MHz. Esta banda se divide en 10 canales, los cuales pueden utilizarse para la configuración. Comprobar que cada una de las frecuencias se transmita sólo una vez en una red. Si las mismas frecuencias se usan múltiples veces en una red, esto puede causar interferencias de las señales e interrumpir el funcionamiento de RTK en las máquinas.
- Intervalo de tiempo - La estación base transmite la señal de corrección de RTK cada 4 segundos. El parámetro de intervalo divide estos 4 segundos en 10 partes de 400 ms cada una (10 intervalos). Los operadores pueden decidir el momento preciso en el cual se inicia la transmisión de RTK.
- Identificador de red - El parámetro de identificador de red de máquinas se asigna a ciertas estaciones base. El receptor de la máquina y las repetidoras múltiples filtran las señales recibidas de otras redes RTK. Sólo se aceptan las señales de la estación base designada.

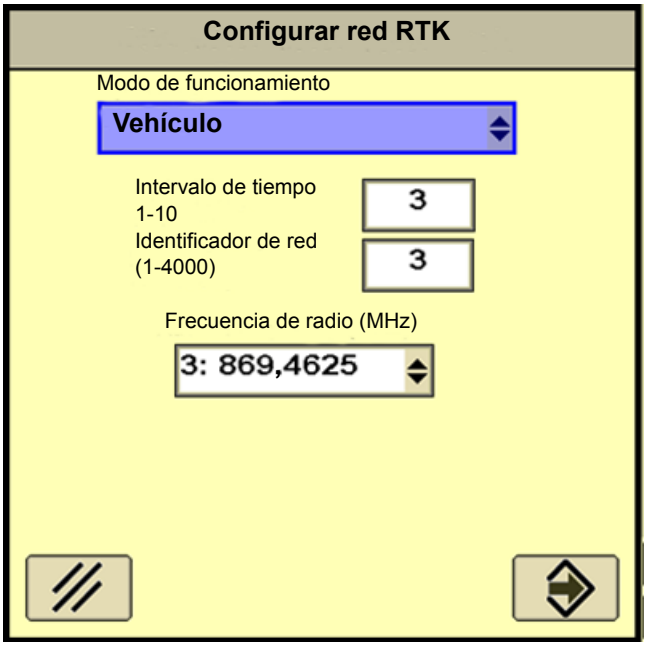
NOTA: El cambio del identificador de red no resuelve problemas de interferencia.

Cambiar la frecuencia y/o el intervalo de tiempo si se experimentan problemas de interferencias en la señal de radio. Si se recibe una señal de otra estación base, cambiar el identificador de red a la estación base correcta.



Para configurar:

- La frecuencia, pulsar Configurar.
- La radio de base o del vehículo, pulsar INICIAR Configurar radio RTK.
- La radio repetidora, pulsar INICIAR Configurar radio repetidora.



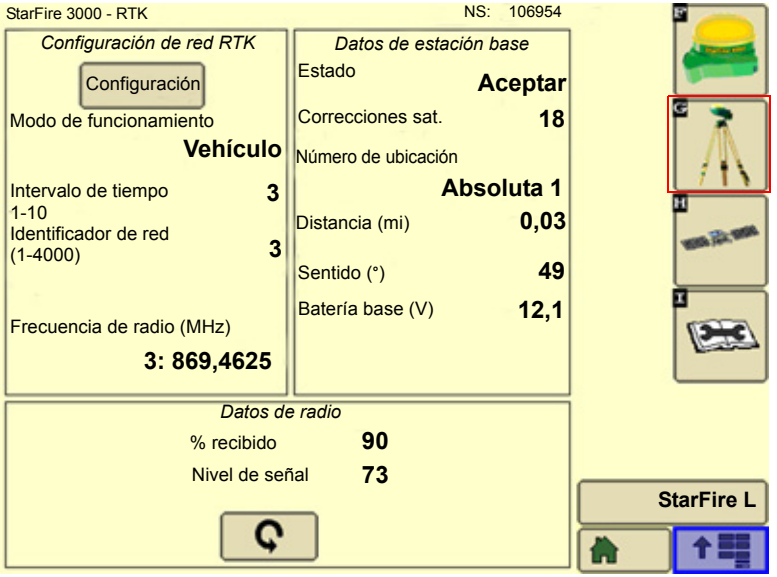
NOTA: Asegurarse de elegir una frecuencia, intervalo e identificador de red que sean únicos para la estación base (y repetidoras, si existen) con el fin de evitar las interferencias con otras estaciones base.

NOTA: El manual del operador ofrece información detallada.

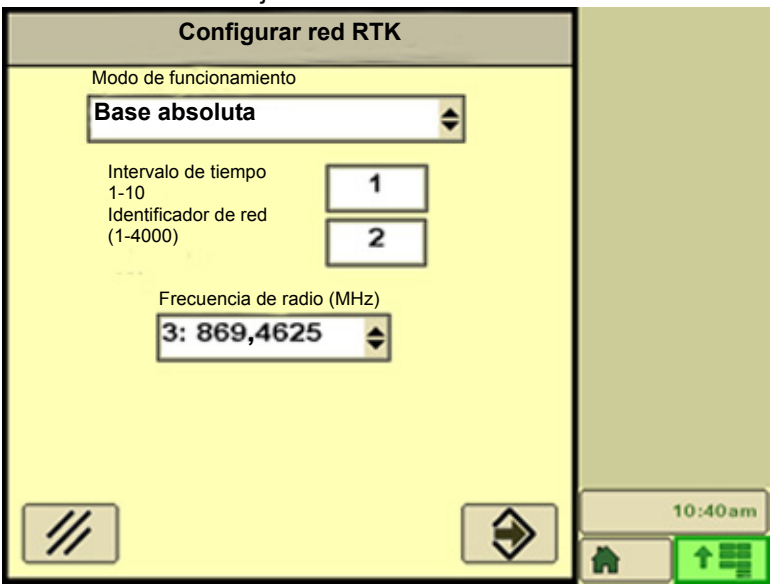
Configuración de estación base

Cuando se configura una estación base, puede haber una diferencia entre una base con estudio absoluto o permanente, y una base con estudio rápido. Puesto que el enfoque es sobre ubicaciones permanentes, utilizar la configuración de base absoluta.

1. Pulsar la tecla StarFire y pulsar la tecla RTK.



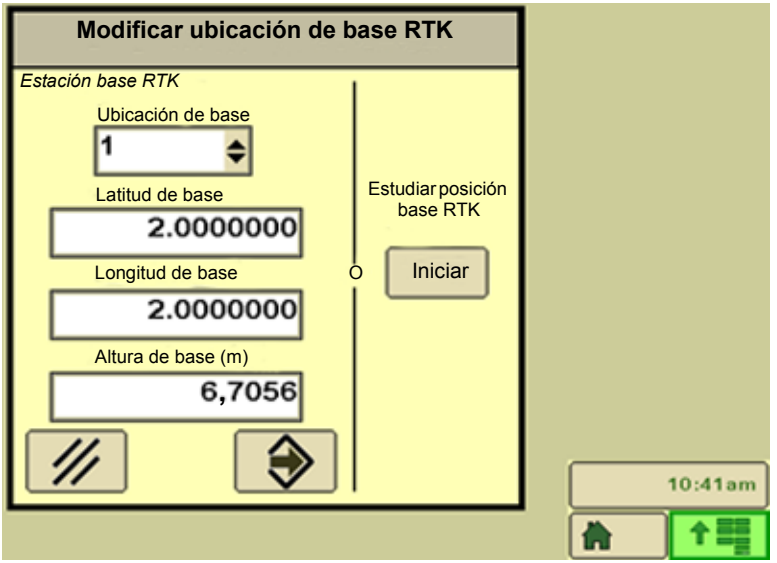
2. Pulsar el botón “Configurar”. Comprobar que el modo de funcionamiento esté fijado en base absoluta.



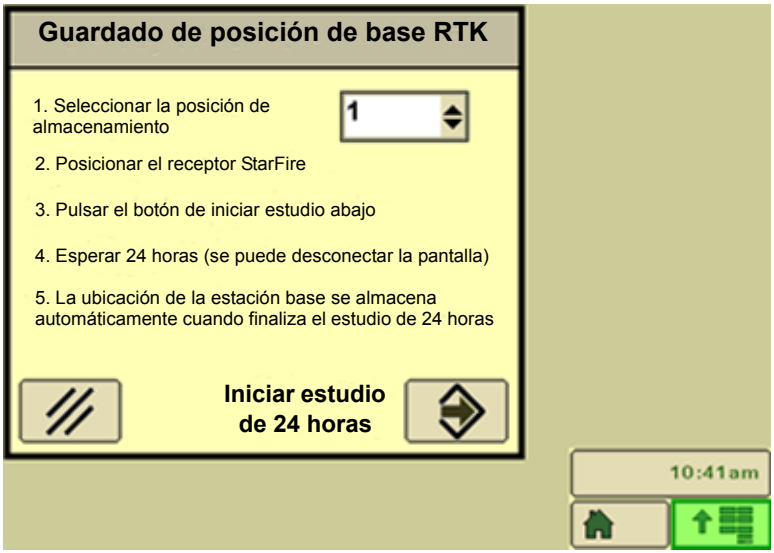
Estudio de estación base absoluta

1. Pulsar el botón “Iniciar” que está debajo de “Editar base de RTK guardada”.

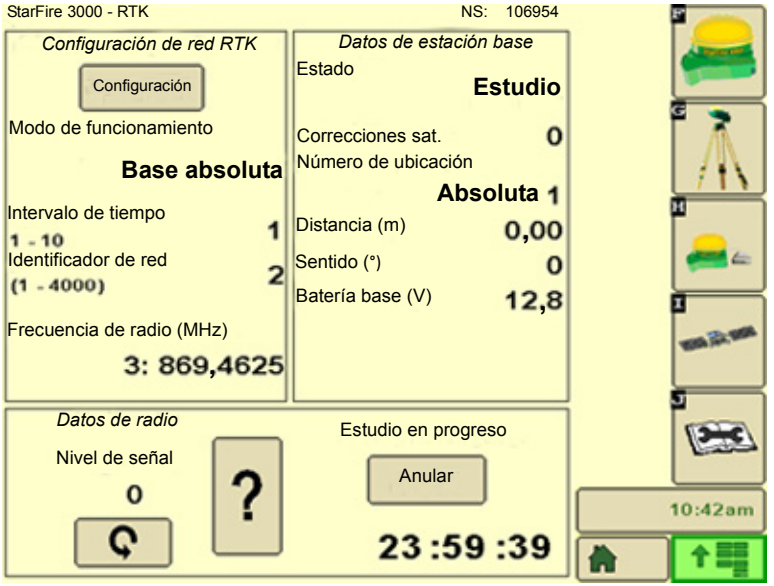
2. Pulsar el botón “Iniciar” que está en el lado derecho de la pantalla para iniciar el estudio de 24 horas.
3. Si hay datos de posición disponibles, introducir la posición de la estación base en el lado izquierdo de la pantalla.



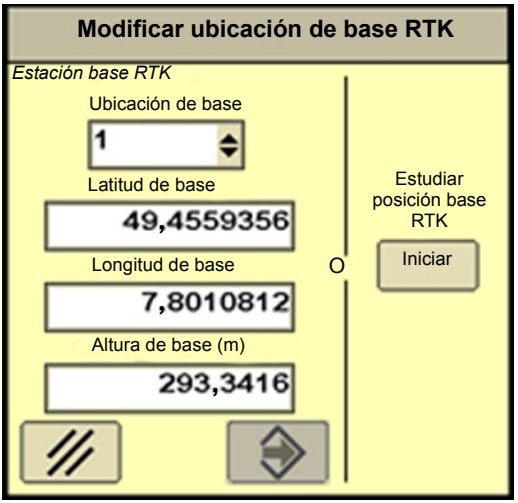
4. Escoger el número de posición de almacenamiento e iniciar el estudio de 24 horas.


Guardado de posición de base RTK
1. Seleccionar la posición de almacenamiento
1
2. Posicionar el receptor StarFire
3. Pulsar el botón de iniciar estudio abajo
4. Esperar 24 horas (se puede desconectar la pantalla)
5. La ubicación de la estación base se almacena automáticamente cuando finaliza el estudio de 24 horas
Iniciar estudio de 24 horas
10:41am

5. Se puede desconectar la pantalla. Comprobar que la alimentación del receptor StarFire permanezca conectada durante las 24 horas del estudio.

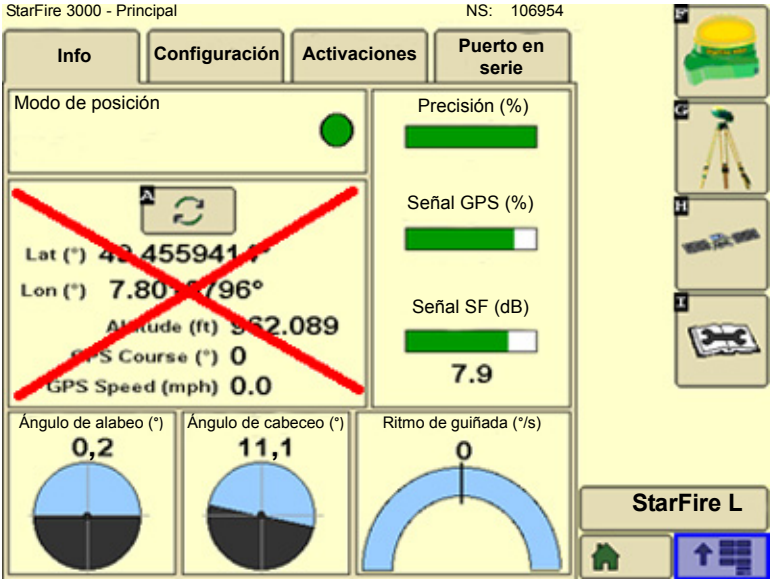


Registro de coordenadas de estación base absoluta



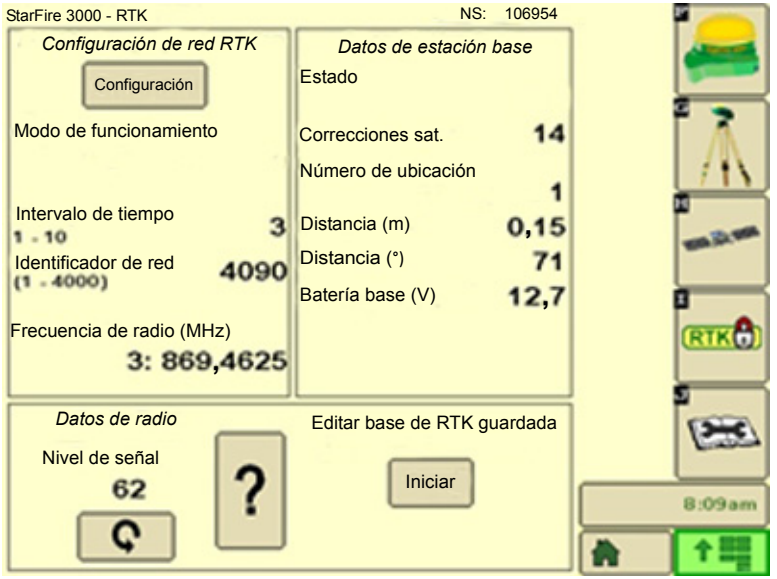
Una vez concluido el estudio de 24 horas para base absoluta:

1. Anotar los valores de latitud y longitud en caso que se sustituya el receptor (por ejemplo, si la estación base se avería o es robada).
2. Introducir los valores anotados. Se puede pasar por alto un estudio de 24 horas nuevo.
3. Introducir la ubicación para evitar que las líneas AB y los límites se deriven.



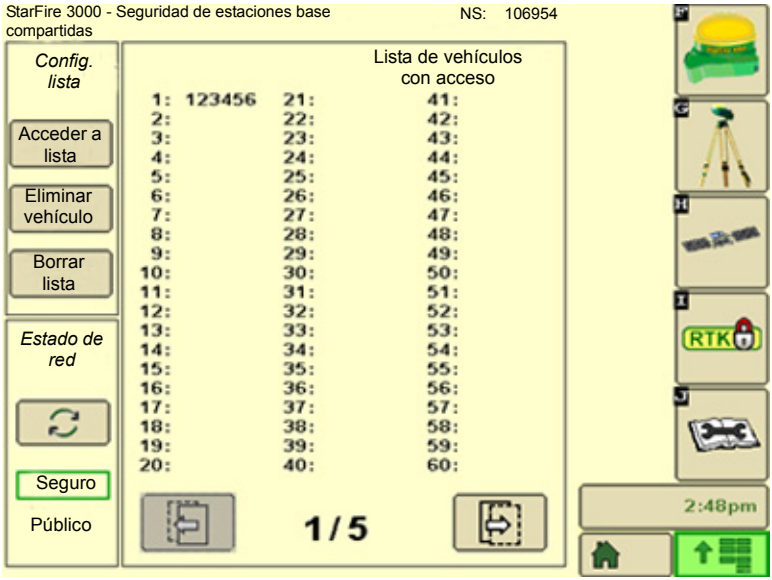
NOTA: NO anotar la posición en la página INFO de posición de base absoluta.

Seguridad de estación base RTK



Para proteger una red RTK contra el acceso sin autorización:

1. Acceder a la página principal de RTK y elegir un identificador de red entre 4001 y 4090. Este identificador de red hace que la función de seguridad aparezca como el botón “I” en el lado derecho de la pantalla.
2. Pulsar el botón de “Lista de acceso” para introducir el número de máquina (vehículo) y el número de serie del receptor StarFire de las máquinas respectivas.

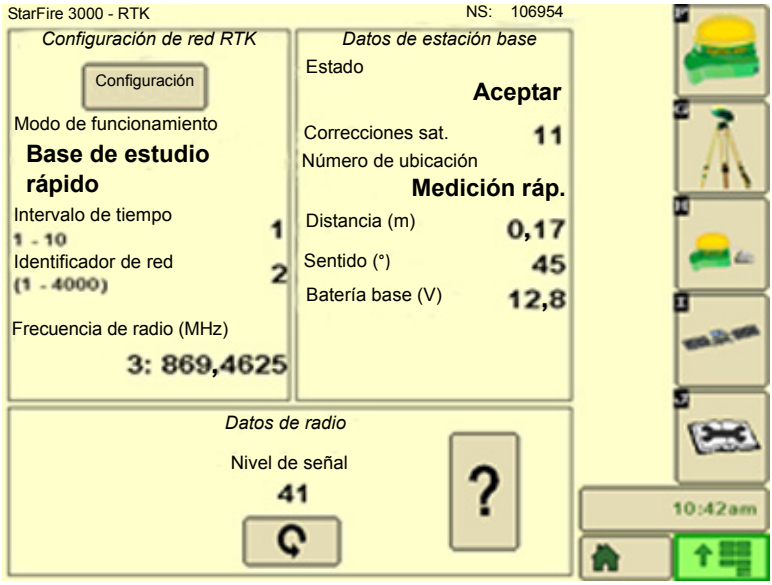


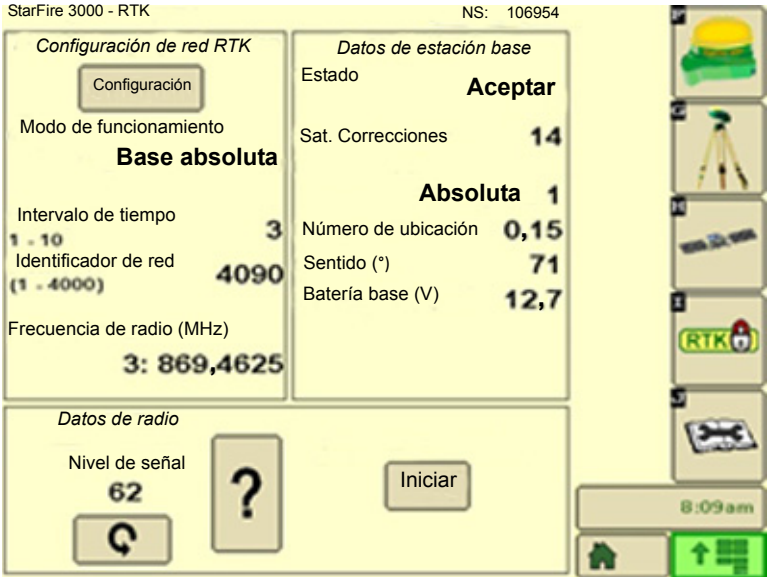
3. Utilizar el botón de “Cambio” para fijar la red RTK en modo seguro o modo público. En modo público, cualquier máquina configurada con los mismos parámetros (frecuencia, identificador de red e intervalo de tiempo) tendrá acceso a la red RTK.

Diagnóstico de radio RTK

¿Cómo se puede determinar si la radio RTK funciona correctamente?

- Radio RTK de una estación base (estudio rápido o estación base absoluta):
  - Comprobar que la configuración de la estación base se haya efectuado de manera correcta. Anotar el intervalo de tiempo, el identificador de red y la frecuencia.
- Configurar la máquina según los parámetros de la estación base (intervalo de tiempo, identificador de red y frecuencia).





- Consultar la pantalla principal de RTK de la máquina:
  - Estudio rápido: Verificar que el campo de datos de estación base indique OK, que haya más de 7 correcciones satelitales y que la distancia hasta la ubicación del vehículo tenga un valor confiable.

- Base absoluta: Verificar que el campo de datos de estación base indique el estado de estudio. Bajo ubicación, hallar el nombre de la estación base absoluta que se escogió previamente.

Pulsar el botón para refrescar los “Datos de radio”.

El “% recibido” aumenta en 10% cada 4 segundos hasta que el valor se estabilice (100% máximo). Observar el valor por no menos de 15 minutos.

Si el valor se encuentra constantemente entre 80% y 100%, la posición es correcta.

Si el valor es menor que 80%:

- Revisar si hay otros sistemas de radio de 869 MHz en uso en la zona y ajustar los parámetros del sistema (frecuencia, identificador de red, intervalo de tiempo) para evitar las interferencias.
- Seleccionar una estación base o repetidora múltiple (si existe) diferente como fuente de la señal.
- Seleccionar otra ubicación o posición de repetidora múltiple:
  - John Deere recomienda una trayectoria visual con distancia máxima de 10 km (6.2 mi) entre la estación base y la repetidora múltiple o de repetidora múltiple a repetidora múltiple.
  - Si se muestra el estado “OKrtk”, examinar la página de satélites.

Información adicional para el diagnóstico

Nivel de señal

El nivel de señal (ruido) muestra la intensidad recibida de la señal de corrección transmitida por la estación base o repetidora. Si no se ha instalado una repetidora y se recibe un nivel de señal, hay un transmisor interfiriendo.

El nivel de la señal disminuye cuando aumenta la distancia hasta la estación de referencia. John Deere recomienda configurar más estaciones base en lugar de exceder la señal con cadenas de repetidoras. La precisión disminuye a niveles de SF2 si se emplea el alcance máximo de 40 km (24.9 mi) hasta la estación base (con la señal de corrección RTK, no la ubicación de una repetidora).

Para obtener una señal RTK, es necesario tener una intensidad de señal mínima del 20%. Por debajo de este nivel no es posible recibir datos de corrección completos. Utilizar un nivel de señal superior al 60% para trabajar con señal RTK.

Datos recibidos

La estación base transmite un paquete de datos (señal de corrección) cada 4 segundos. Si la radio RTK recibe datos cada cuatro segundos, el valor “datos recibidos” indicará 100%. Si uno o más de los paquetes no puede recibirse en el sitio del vehículo, el valor disminuye.

Edad de correcciones

La edad de correcciones que aparece en la página de satélites proporciona información acerca de la edad del último paquete de datos de corrección recibido. La estación base transmite un paquete de datos cada 4 segundos. En este caso, la edad de correcciones cuenta de uno a cuatro y vuelve a empezar en uno. Si los paquetes no se reciben en el sitio del vehículo, la edad de correcciones aumenta hasta 8 (1 paquete faltante) ó 12 (2 paquetes faltantes). Si más de dos paquetes no se reciben, el receptor del vehículo cambia a modo RTK extendido hasta que se tengan disponibles las correcciones.

Diagnóstico de la red RTK

Herramienta de configuración y diagnóstico de RTK

Para fines de configuración de la radio de repetidoras múltiples, no es necesario tener un receptor StarFire ni una pantalla GreenStar. La configuración utiliza una computadora y el cable de configuración de RTK. Descargar el software de www.StellarSupport.com en la sección Rincón del concesionario - Radio RTK. Pedir el grupo de cables de configuración KJD10585 de SERVICEGARD.

NOTA: La instalación y configuración de una repetidora múltiple deben ser efectuadas por el concesionario. No se permite al cliente configurar el sistema por sí solo. Además, leer detenidamente los manuales de uso. El software de configuración se instala únicamente en una computadora portátil del concesionario.

Herramienta de configuración y diagnóstico

El software de configuración permite al concesionario configurar:

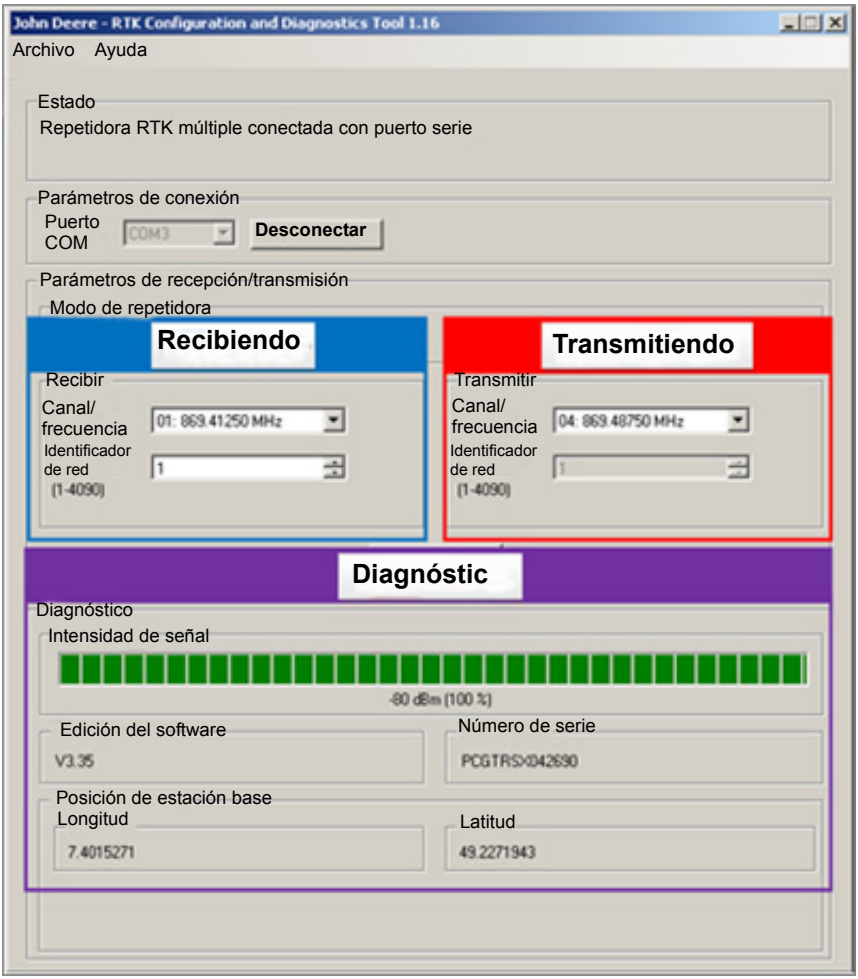
- La frecuencia en la cual la repetidora múltiple recibe los datos de corrección de RTK.
- La frecuencia en la cual la repetidora múltiple transmite los datos de corrección de RTK.

La vista de diagnóstico muestra la intensidad de la señal recibida.

El color de esta barra cambia según la intensidad.

También se muestra:

- Versión de software de la radio.
- Número de serie de la radio.
- Coordenadas de estación base



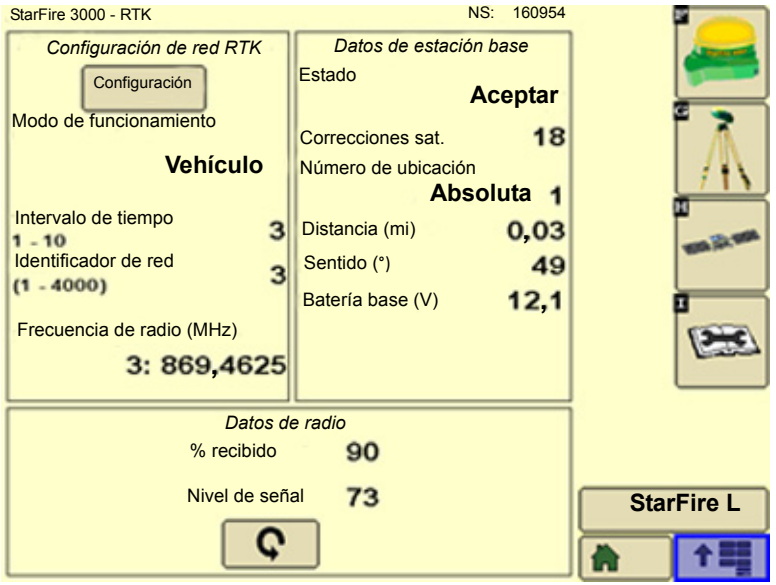
NOTA: Es posible conectar una radio repetidora "tradicional". En tal caso, es posible configurar esta radio para las funciones de repetidora. No es posible conectar una radio RTK tradicional y configurarla como unidad de máquina, estación base o repetidora múltiple.

Para más información, leer el manual de la herramienta para configuración y diagnóstico.

Después de haber efectuado la configuración de repetidoras múltiples, verificar si se reciben señales de la estación base correcta con una intensidad mayor que 50%. La intensidad de la señal no es el único indicador de la calidad de la señal de RTK. También revisar la calidad de la señal con una pantalla GreenStar y un receptor RTK StarFire.

Diagnóstico de red RTK con receptor StarFire

La intensidad de la señal no es el único indicador de la calidad de la señal de RTK. Es importante revisar la calidad de la señal con una pantalla GreenStar y un receptor RTK StarFire.



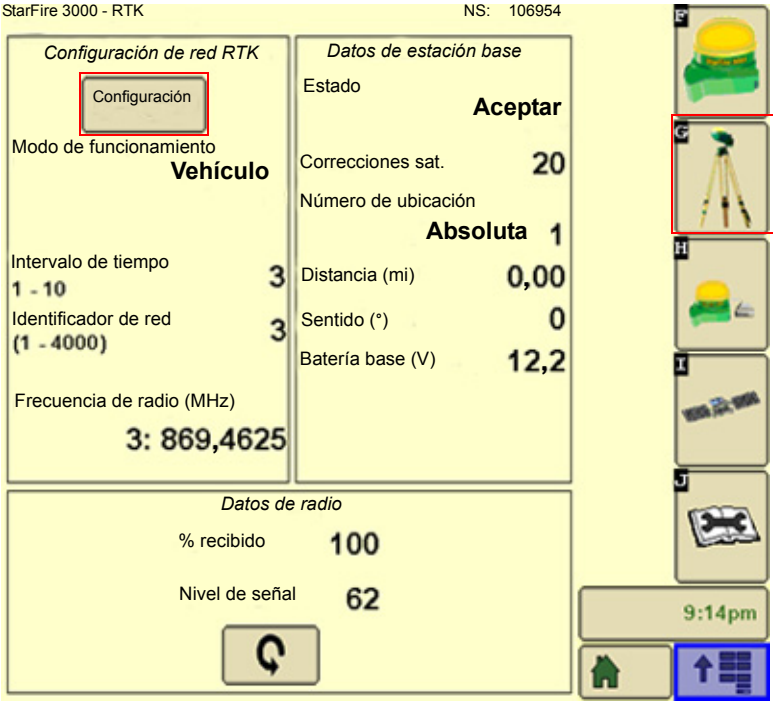
Medición de calidad de la señal:

1. Encender un receptor de máquina (StarFire 3000 ó más reciente con radio RTK y pantalla) en una ubicación potencial para repetidora múltiple.

NOTA: Para obtener la medición más precisa, asegurar que la radio RTK esté montada en precisamente la misma posición que la ubicación futura de la radio repetidora múltiple.

2. Acceder a la página de SF3000 RTK (G), pulsar el botón Configurar y escoger el modo de funcionamiento “Vehículo”.
3. Configurar el intervalo de tiempo y el identificador de red conforme a los valores de la estación base.

4. Seleccionar la frecuencia (canal de radio 1-10) según la señal recibida que se desea repetir (estación base u otra repetidora múltiple).



Ejemplo 1: Repetición de señal de estación base

- Parámetros de estación base: Canal 1, intervalo de tiempo 1, identificador de red 4004
- Configurar el receptor de la máquina de esta manera: Canal 1, intervalo de tiempo 1, identificador de red 4004

Ejemplo 2: Repetición de señal de una repetidora múltiple

- Parámetros de estación base: Canal 1, intervalo de tiempo 1, identificador de red 4004
- Repetidora múltiple: Canal de recepción 1, canal de transmisión 2, identificador de red 4004
- Configurar el receptor de la máquina de esta manera: Canal 2, intervalo de tiempo 1, identificador de red 4004

1. Iniciar una medición con la configuración adecuada y con la estación base o repetidora múltiple apagada para asegurar que no ocurran interferencias con otros sistemas de radio.

2. Si no se reciben señales de una red RTK o sistema de radio externo, encender la estación base o la repetidora múltiple. Proceder con la medición de la disponibilidad de señales de la estación base o repetidora múltiple.

Encender los equipos de prueba y las partes de la red RTK (estación base o repetidoras múltiples) que sean necesarias. Esperar hasta que el estado de la base indique “OK”. El “% recibido” aumenta en 10% cada 4 segundos hasta que el valor se estabilice (100% máximo). Observar el valor por no menos de 15 minutos.

Si el valor se encuentra constantemente entre 80% y 100%, la posición es correcta.

Si el valor es menor que 80%, evaluar:

- Observar si hay otros sistemas de radio de 869 MHz en la zona y ajustar los parámetros del sistema (frecuencia, identificador de red, intervalo de tiempo) según corresponda para evitar las interferencias.
- Utilizar una estación base o repetidora múltiple diferente como fuente de señal (si se encuentra disponible).
- Utilizar otra ubicación o posición de repetidora múltiple.
  - John Deere recomienda una trayectoria visual con distancia máxima de 10 km (6.2 mi) entre la estación base y la repetidora múltiple o de repetidora múltiple a repetidora múltiple.
  - Observar si en la página de satélites se indica el estado “OKrtk”.

John Deere recomienda una trayectoria visual con distancia máxima de 10 km (6.2 mi) entre la estación base y la repetidora múltiple o de repetidora múltiple a repetidora múltiple.

Localización de averías

Síntomas:

- La línea AB se desplaza o deriva
- Los límites del campo se desplazan o derivan
- Los marcadores se desplazan o derivan

NOTA: Cuando se usa el término “línea AB”, el mismo también abarca las líneas de pasada en círculo y pasada curva.

Solución:

El sistema RTK está diseñado para proveer la repetibilidad de pasada a pasada y de temporada a temporada.

Esta repetibilidad es una función de la posición de la estación base y su relación a una línea AB específica de un campo.

Las líneas AB y las operaciones de campo están vinculadas con la estación base específica con la cual se crearon. Cada línea AB en el campo se crea utilizando una estación base de RTK específica. Para cada pasada o límite en un campo se utiliza la misma estación base original empleada para crear las líneas AB y límites específicos.

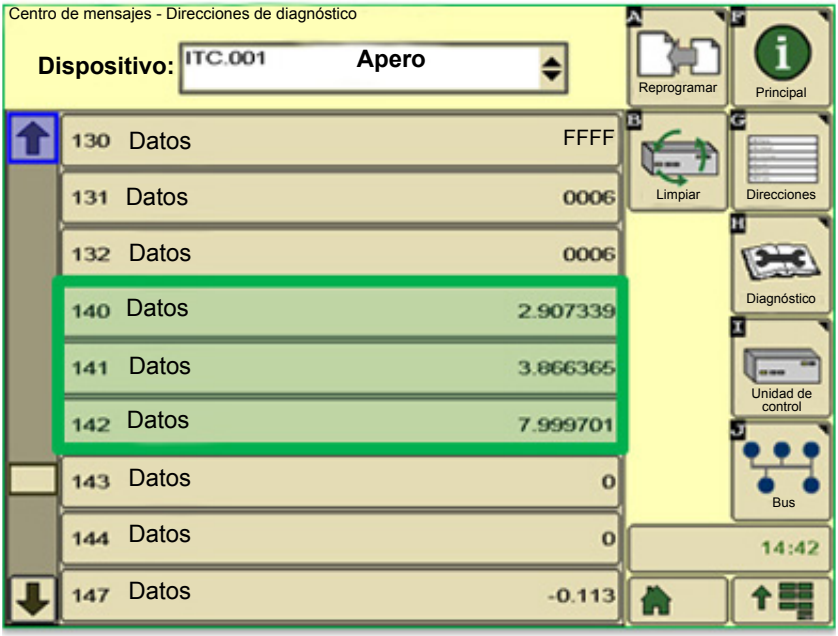
Si se cambia la estación base o la posición de la estación base, se produce un desplazamiento y deriva de las líneas AB, los marcadores y los límites.

Indicador de calidad de estación base RTK

Las direcciones de diagnóstico 140-142 indican la deriva promedio en centímetros de la posición de la estación base en las últimas 24 horas. Como indicador de la calidad de la posición de la estación base, se activa un código de diagnóstico (DTC). A continuación se presenta un ejemplo de la información que aparece en un código de diagnóstico:

- N° SPN: 516198
- Nombre de SPN: Indicación de calidad de estación base (BSQI)
- Dirección de FMI: 16
- Nombre de FMI: Los datos son válidos pero están por encima de la gama de funcionamiento normal - Nivel moderadamente severo
- Estado de lámpara DM1: Luz de protección

- Descripción de código de ingeniería: Alguna de las desviaciones estándar de posición recibidas de la base excede el límite superior de su gama.
- Texto de nivel 1: Posición base promedio.
- Texto de nivel 2: Posición de base incorrecta. Revisar si hay obstrucciones o señales de interferencia presentes cerca del receptor de la estación base.



BSQI

Dirección de diagnóstico	140	141	142
Buena	<5	<5	<10
Mala	>5	>5	>10

- 140: Desviación estándar de posición de estudio de 24 horas, oriente (en cm)
- 141: Desviación estándar de posición de estudio de 24 horas, norte (en cm)
- 142: Desviación estándar de posición de estudio de 24 horas, elevación

Los valores indican si el receptor de estación base experimenta sombreado, recepción multitrayecto o movimiento.

NOTA: Los valores de la dirección de diagnóstico no tienen relación con la precisión en el campo. Se necesitan 25 horas de alimentación continua antes de que se llene el campo BSQI (24 horas del estudio de base absoluta más 1 hora de tiempo de preparación para asegurar que la posición de la estación base sea correcta).

Sombreado

Muchas cosas pueden causar el sombreado, tales como edificios, torres, postes y patas de depósitos de granos. Estas estructuras pueden impedir que StarFire transmita datos.

El receptor de posición se encuentra en la parte superior de la edificación, y se ilustra encerrado en un círculo rojo. Podría verse afectado por multitrayecto (ver la próxima sección) y por sombreado. Todas las patas de los depósitos de granos mostradas en la figura obstruyen la recepción de los satélites.

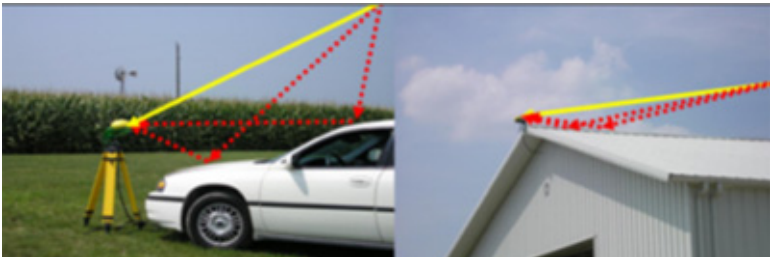
En las fotografías anteriores, los dos receptores quedan sombreados. La torre crea sombreado en el lado izquierdo, y el poste crea sombreado en el lado derecho. El receptor de la derecha tendrá más problemas de sombreado que el de la izquierda porque el poste está justo contra el receptor, obstruyendo una parte grande del cielo. El receptor de la izquierda ha sido alejado de la torre para reducir los problemas de sombreado.

Multitrayecto

Cada satélite envía mensajes cifrados por tiempo para que cualquier receptor los capte. Si un receptor recibe varios mensajes codificados por tiempo de un mismo satélite, intenta determinar si hay un problema con el satélite. El receptor deja de

usar ese satélite hasta que se corrija el problema. La corrección puede tardar algunos minutos.

Los reflejos causan la duplicación de la señal. El receptor recibe la señal directa antes de recibir la señal reflejada. El algoritmo del receptor tiene dificultades para determinar cuál es la señal correcta. En algunos casos el receptor emplea el satélite afectado en el cálculo de la solución.



Causas del multitrayecto:

- Techos metálicos
- Pivotes centrales
- Torres de agua
- Automóviles y camiones
- Tolvas de grano
- Superficies de agua
- Bosque
- Cualquier tipo de material reflector

La fotografía fue tomada después de haber elevado la estación base 2 m (6.6 ft) por encima de la torre. La elevación del receptor redujo de modo significativo los efectos de multitrayecto que se observaban en este sistema de RTK.

Para reducir tanto el multitrayecto como el sombreado, elevar el receptor de la estación base por encima de la estructura a la que está fijada. Para los mejores resultados, se recomienda colocarlo a 2 m (6.6 ft) por encima del punto más alto de la estructura. Cuanto mayor sea la altura, tanto mejor, pero también hay que asegurar que el receptor de la estación base esté firmemente montado de modo que no se mueva. Todo desplazamiento del receptor de la estación base se traduce directamente a la posición del vehículo.

Cuando se coloca una estación base en una torre, comprobar que el receptor esté por lo menos a 20 m (65.6 ft) de la base de la torre para proteger el sistema contra los efectos de multitrayecto.